

55 Innere Priorität:

⑦ Anmelder:  
Saint-Gobain Glass Deutschland GmbH, 52066  
Aachen, DE

74 Vertreter:

② Erfinder:  
Knaack, Ulrich, Dr.-Ing., 40227 Düsseldorf, DE;  
Blöbaum, Udo, 33818 Leopoldshöhe, DE; Schulte,  
Dirk, 33014 Bad Driburg, DE; Hermens, Ulrich,  
52078 Aachen, DE

## 56 Entgegenhaltungen:

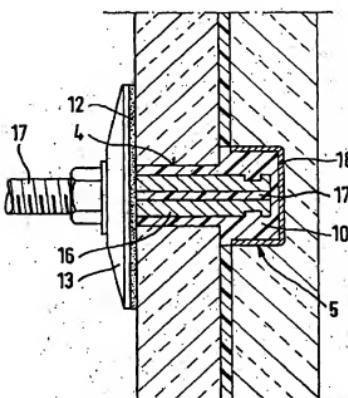
DE 197 51 124 C1  
DE 44 06 953 A1  
DE 93 18 862 U1  
DE 82 01 921 U1  
DE 9 36 082 B  
AT 3 57 736 B

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

#### 5. Befestigungsanordnung für ein Wandelement in Verbundbauweise

51 In einer Befestigungsanordnung für ein Wandelement aus einer Verbundscheibe, deren gebäudeseitige Scheibe durchgehende Öffnungen aufweist, in denen Befestigungselemente angeordnet sind, die sich gegen die zum Verbund hin gewandte Rückseite der gebäudeseitigen Scheibe abstützen, wird erfundsgemäß die außenseitige Scheibe (2) mit auf die Öffnungen (4) in der gebäudeseitigen Scheibe (1) axial ausgerichtet, zu diesen hin offenen und vorzugsweise eine größere lichte Weite als die Öffnungen (4) aufweisenden Ausnehmungen (5) versehen, wobei die Endabschnitte der Befestigungselemente (7, 16, 20, 23, 27) in die Ausnehmungen (5) hineinragen, und jeweils wenigstens der zwischen der Wandung der Ausnehmung (5) und dem Endabschnitt des Befestigungselementes (7, 16, 20, 23, 27) gehobene Hohlraum mit einer ausgehärteten Füllmasse (10) ausgefüllt ist.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Befestigungsanordnung für ein Wandelement in Verbundbauweise, das rahmenlos an einer beispielsweise metallischen Unterkonstruktion befestigt werden soll. Sie betrifft insbesondere eine Befestigungsanordnung für ein Wandelement aus einer Verbundplatte aus mehreren Scheiben, deren wandseitige Scheibe durchgehende Öffnungen aufweist, in denen Befestigungselemente angeordnet sind, die sich gegen die zum Verbund hin gerichtete Rückseite der gebäudeseitigen Scheibe abstützen.

[0002] Eine solche Befestigungsanordnung ist nicht nur für nur aus Glasscheiben nebst Klebeschichten bestehende Verbundplatten, sondern auch für gemischte Glas-Kunststoff-Verbünde oder mehrschichtige Kunststoffverbundplatten anwendbar. Ferner kann die Befestigungsanordnung auch bei Platten aus anderen Verbundmaterialien wie Stein, Keramik etc. angewendet werden. Alle diese Anwendungsfälle sollen in die Erörterung der vorliegenden Erfindung auch ohne gesonderte Erwähnung einbezogen und von den Begriffen "Wandelement" und/oder "Verbundplatte" mit umfasst sein. Von besonderer Bedeutung sind jedoch die Anwendungsfälle mit Verbundglasscheiben.

[0003] Zur Klarstellung sei noch angemerkt, dass "wandseitig" oder "gebäudeseitig" stets die zur Unterkonstruktion, z. B. einer Gebäudewand im Außen- und/oder Innenbereich, hin gewandte Seite bzw. Scheibe der Verbundplatte bezeichnet soll, während mit "außenseitig" oder "äußere" die von der Unterkonstruktion abgewandte, frei liegende Seite bzw. Scheibe bezeichnet ist.

[0004] Befestigungsanordnungen dieser Art für Verbundglasscheiben sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. Zum Beispiel ist in der EP-A2-0 277 535 eine Befestigungsanordnung beschrieben, bei der die Bohrungen in der gebäudeseitigen Glasscheibe auf der zur Klebefolie hin gerichteten Seite eine kegelstumpfförmige Vertiefung nach Art einer Senkbohrung aufweisen. In diese Bohrung ist unter Zwischenschaltung einer Kunststoffbuchse ein Befestigungsbolzen in Form einer Senkkopfschraube formschlüssig eingesetzt, wobei die kreisförmige Oberfläche des Senkkopfes flächenbündig in der ebenen Oberfläche der gebäudeseitigen Glasscheibe liegt.

[0005] Aus der EP-B1-0 340 089 ist eine Befestigungsanordnung der oben genannten Art für Verbundglasscheiben bekannt, bei der die in den Bohrungen der gebäudeseitigen Glasscheibe angeordneten Befestigungselemente mit einem scheibenförmigen Halte teil versehen sind, das sich einerseits auf der Oberfläche der gebäudeseitigen Glasscheibe im Umgebungsberich der Bohrung abstützt und andererseits über die Zwischenschicht der Verbundglasscheibe mit der äußeren Glasscheibe verklebt ist.

[0006] In der EP-A1-0 799 949 ist u. a. ebenfalls eine Befestigungsanordnung der oben genannten Gattung beschrieben. Auch in diesem Fall ist die gebäudeseitige Glasscheibe mit versenkten Bohrungen versehen. In diese versenkten Bohrungen wird eine Flanschmutter eingelegt, in die vor der Montage des Wandelements ein Gewindestoßbolzen geschraubt wird.

[0007] Bei diesen bekannten Befestigungsanordnungen wird das Gewicht der äußeren Glasscheibe ausschließlich über die thermoplastische Verbindeschicht der Verbundglasscheibe abgetragen. Bei Wandelementen mit großen und schweren äußeren Glasscheiben kann es dabei insbesondere dann auf die Dauer zu Problemen kommen, wenn die Fassadenplatten sich unter der Wirkung der Sonneneinstrahlung stark erwärmen und die thermoplastische Verbindeschicht unter der Wärmeinwirkung erweicht.

[0008] Aus der DE-C1-197 51 124 ist eine Befestigungsanordnung für Verbundglasplatten bekannt, bei denen die äußere Glasscheibe auf der zur gebäudeseitigen Glasscheibe gerichteten Seite koaxial zu den Bohrungen in der gebäudeseitigen Glasscheibe mit hintschnittenen Sackbohrungen versehen ist. Die Befestigungselemente umfassen einen Hinterschnütdubel mit einem Spreizelement, das in den hintschnittenen Sackbohrung kraftschlüssig verankert wird. In diesem Fall erfolgt die Lastabtragung der äußeren Glasscheibe nicht mehr über die thermoplastische Verbindeschicht, sondern über das in die Sackbohrung hineinragende Spreizelement. Das Spreizelement übt jedoch erhebliche radiale und axiale Kräfte auf die Umgebung des hintschnittenen Bohrlochs aus, die leicht zu einem Ausmuscheln oder Ausbrechen des Glases führen.

[0009] Der Erfund liegt die Aufgabe zugrunde, eine insbesondere im Hinblick auf den Lastabtrag außenliegender Scheiben verbesserte Befestigungsanordnung für Wandelemente aus Verbundmaterial zu entwickeln.

[0010] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche 2 bis 23 geben vorteilhafte Weiterbildungen dieses Gegenstands an, während die Ansprüche 24 und folgende sich auf mit derartigen Befestigungsanordnungen ausgestattete Wandelemente beziehen.

[0011] Ausgehend von einer Befestigungsanordnung der eingangs genannten Gattung zeichnet sich die erfindungsgemäße Befestigungsanordnung für eine Verbundplatte also dadurch aus, dass eine außenseitige Scheibe der Verbundplatte mit auf die Öffnungen oder Löcher in der wandseitigen Scheibe axial ausgerichtet, zu diesen hin offenen Ausnahmungen versehen ist, dass die Endabschnitte der Befestigungselemente in die Ausnahmungen hineinragen, und dass jeweils wenigstens der zwischen der Wandung der Ausnehmung und dem Endabschnitt des Befestigungselementes gebildete Hohlräum mit einer ausgehärten Füllmasse ausgefüllt ist. Die Befestigungselemente durchdringen folglich die wandseitige Scheibe vollständig, die äußere Scheibe jedoch nur teilweise.

[0012] Dadurch wird die Last der äußeren Scheibe hauptsächlich von den Befestigungselementen abgetragen, ohne dass durch die Anordnung der Befestigungselemente unerwünschte Kräfte auf die im Verbund eingebauten (Glasscheiben) ausgeübt werden.

[0013] Diese Anordnung ist natürlich auch für mehr als zwei Scheiben umfassende Verbundplatten anwendbar. In allen Konfigurationen befinden sich die Ausnahmungen selbstverständlich in der äußersten Einzelscheibe, während die näher zur Unterkonstruktion liegenden Scheiben durchgehend, axial fluchtende Öffnungen zum Durchführen des Befestigungselementen aufweisen.

[0014] Die Ausnahmungen können gleiche oder ähnliche Abmessungen bzw. lichte Weiten wie die ihnen jeweils zugeordneten Öffnungen haben. Sie können aber auch größere Abmessungen bzw. lichte Weiten als die zugeordneten Öffnungen aufweisen. Besonders bevorzugt werden die Ausnahmungen vollständig bis zu einer dem Boden der Ausnehmung innerhalb des Verbundes gegenüber liegenden Fläche mit der Füllmasse gefüllt. Diese Fläche kann von einem Abschnitt der im Verbund liegenden Oberfläche der gebäudeseitigen Scheibe gebildet sein, oder auch von Wänden eines Hinterschnitts innerhalb der Ausnehmung. Hierdurch wird auch die Aufnahme axiauer Kräfte durch das Befestigungselement unterstützt.

[0015] Die die wandseitige Scheibe durchdringenden Öffnungen können kreisförmig als Bohrungen, eckig, länglich als Schlüsse oder mit noch anderen Querschnitten ausgeführt sein. Die Ausnahmungen können, auf die zugeordneten Öff-

nungen abgestimmt, ebenfalls kreisförmig als Sacklöcher, eckig, länglich als Nuten oder mit anderen geeigneten Formen und Querschnitten (z. B. Kegelstumpf, Schwalbenschwanz) ausgeführt sein, durchbrechen aber nicht die jeweilige Scheibe.

[0016] Vorzugsweise handelt es sich bei den Ausnehmungen um zylindrische Sacklöcher, Rechtecknuten und dgl., jedoch können sie auch eine leicht konische, hinterschnittene Querschnittsform haben, da solche leicht hinterschnittenen Querschnitte unter Umständen insbesondere in Glasscheiben einfacher herzustellen sind. Auch in diesem Fall befindet sich die größere Abmessung bzw. lichte Weite innerhalb der Ausnehmung, wobei die Ausnehmung an der Oberfläche der äußeren Scheibe mindestens die gleiche lichte Weite aufweisen sollte wie die zugeordnete durchgehende Öffnung in der gebüdesseitigen Scheibe.

[0017] Hieraus ergeben sich innerhalb der Verbundplatte angelegte, ggf. hinterschnitte freie Querschnitte bzw. Hohlräume, welche das Befestigungselement aufnehmen und mit der Füllmasse ausfüllbar sind. Zugleich bleibt die äußere (Sicht-)Fläche der äußeren Scheibe des Wandelements unberührt von Durchbrüchen.

[0018] In der Regel wird man anstreben, die Öffnungen und Ausnehmungen in den Scheiben schon mit den dort einzusetzenden Befestigungselementen bis auf relativ kleine Spalten bzw. Freiräume auszufüllen, die schließlich mit der Füllmasse ausgefüllt werden. Sind die Öffnungen und Ausnehmungen also kreisförmig, so wird man Befestigungselemente mit rundem oder polygonförmigem Umriß, z. B. Bögen, Zapfen, verwenden. Sind die Öffnungen und zugeordneten Ausnehmungen länglich, so werden auch die Befestigungselemente eine längliche Form haben, z. B. als Leisten, Stege, Schwertete oder ähnliche. In diesem Fall wird deren Längserstreckung vorzugsweise – zur Vermindern der Flächenlast – quer zur Schwerkraftwirkung orientiert sein.

[0019] Durch Füllen der Ausnehmung mit der aushärtenden Füllmasse wird eine ideale Verbindung zwischen dem Endabschnitt des Befestigungselementes und der Ausnehmung erreicht, bei der auch bei hoher Gewichtsbelastung durch die äußere Scheibe keine Kraftspitzen auf die Lochlaiung einwirken. Vielmehr wird die Wandung der Lochlaiung gleichmäßig belastet, bleibt aber frei von zusätzlichen radialen oder axialen Spannkräften. Auf diese Weise wird die Last der äußeren Scheibe im Bereich der Ausnehmungen sicher und ohne Gefahr von Beschädigungen der Scheibe abgetragen; die Verbund-Klebeschicht wird weitgehend entlastet.

[0020] Die Befestigungselemente brauchen erst nach der Fertigstellung der Verbundplatten in die dafür vorgesehenen Öffnungen eingesetzt werden, denn die Füllmasse lässt sich danach einfüllen. Das hat gegenüber den gattungsgemäßen bekannten Lösungen auch den Vorteil, dass der Produktionsablauf der Verbundplatten keine störende Beeinträchtigung etwa durch vorstehende Metallteile erfährt.

[0021] In zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung ist der Hohlräum zwischen der Wandung der Ausnehmung und dem Endabschnitt des Befestigungselementes bis zu der dem Boden der Ausnehmung gegenüber liegenden Fläche auf der gebüdesseitigen Scheibe mit der Füllmasse gefüllt. Auf diese Weise wird eine besonders gleichmäßige und wirkungsvolle Absättigung des Befestigungselementes gegen die Rückseite der gebüdesseitigen Scheibe erreicht, so dass das Befestigungselement auch erhebliche axiale Kräfte aufnehmen kann. Es ist darüber hinaus von Vorteil, jedoch nicht zwingend notwendig, auch den zwischen dem Befestigungselement und der durchgehenden Öffnung verbleibenden Hohlräum mit der Füllmasse aufzufüllen, um auch in diesem Bereich einen Lastabtrag von der Mantelfläche der Öffnung

auf das Befestigungselement sicher zu stellen.

[0022] Die Belastbarkeit der Befestigungsanordnung in axialer Richtung lässt sich in Weiterbildung der Erfindung dadurch weiter erhöhen, dass zumindest der Endabschnitt 5 des Befestigungselementes mit der Füllmasse dauerhaft verbunden ist. Eine solche dauerhafte Verbindung wird zweckmäßigerweise dadurch realisiert, dass zumindest die Umfangsfläche des Endabschnitts des Befestigungselementes zur Verankerung mit der Füllmasse mit einer oder mehreren Binkerbungen versehen ist. Beim Ausfüllen des Hohlräums mit der zunächst noch fließfähigen Füllmasse dringt diese auch in die Binkerbungen ein. Nach Erstarren ist die Füllmasse darin formschlüssig mit dem Befestigungselement verankert.

[0023] In einer vorteilhaften Ausführung ist das Befestigungselement mit einer durchgehenden axialen Bohrung versehen, durch welche die Füllmasse von außen in die Ausnehmung einfüllbar ist. Gemäß einer Weiterbildung wird nahe oder an dem in die Ausnehmung einzuführenden Ende 20 des Befestigungselementes mindestens eine mit der axialen Bohrung kommunizierende radiale Öffnung – z. B. Querbohrung oder -schlitz – vorgesehen. Durch diese kann die Füllmasse selbst dann in radialer Richtung in die Ausnehmung austreten, wenn das freie Ende des Befestigungselementes 25 den Boden der Ausnehmung nahezu berührt und der Austritt aus der axialen Bohrung sehr begrenzt ist.

[0024] In einer bevorzugten Ausführung umfasst die Befestigungsanordnung einen mit dem Befestigungselement verbundenen Tiefenanschlag, welcher auf der Oberfläche der Verbundplatte zur Anlage kommt und die Bindungstiefe des Befestigungselementes definiert. Er kann fest (einstückig) oder verstellbar mit dem Befestigungselement verbunden sein. Er kann beispielsweise als umlaufende flächige Platte oder Steg oder in Gestalt von einzelnen auskragenden Fortsätzen ausgebildet sein. Auch kann eine Klebeverbindung zwischen dem Tiefenanschlag und der ihm zugewandten Oberfläche der Verbundplatte vorgesehen werden, welche eine erhöhte Aufnahme axialer Kräfte durch das Befestigungselement unterstützen kann.

[0025] Vor allem wenn die äußere Scheibe aus transparentem Material besteht, z. B. aus Glas, wird man die Befestigungsstelle bzw. die darin eingefüllte Füllmasse vorzugsweise gegen Einsicht von außen verdecken. Hierzu können auf dem Boden der Ausnehmung liegende Einsatzzüge 45 wie Scheiben oder Kappen, opake Beschichtungen oder dgl. mehr verwendet werden.

[0026] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung verschiedener Ausführungsbeispiele mit 50 Verbundglasscheiben anhand der Zeichnungen.

[0027] Von den Zeichnungen zeigt, jeweils in einer Schnittdarstellung,

[0028] Fig. 1 eine Befestigungsanordnung mit einem massiven Befestigungsbolzen mit Außengewinde;

[0029] Fig. 2 eine Befestigungsanordnung mit einem Befestigungsbolzen mit Außengewinde und mit einer durchgehenden axialen Bohrung;

[0030] Fig. 3 eine Ausführungsform mit einem Befestigungsbolzen mit Innengewinde;

[0031] Fig. 4 eine Ausführungsform mit einem Befestigungsbolzen mit Innengewinde und mit einer durchgehenden axialen Bohrung, und

[0032] Fig. 5 eine Befestigungsanordnung mit einer mit der Plattenoberfläche flächenbündig abschließenden Gewindegubchse als Befestigungselement.

[0033] In den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen sind ohne Absicht einer Beschränkung der Materialien für die Platten jeweils Befestigungen für aus zwei

Glas- und/ oder Kunststoffscheiben bestehende Verbundglasscheiben beschrieben. Es versteht sich jedoch, dass diese auch aus Verbünden von drei oder mehr Glas- und/ oder Kunststoffscheiben bestehen können. Ferner sind bei den Ausführungsbeispielen die Öffnungen ab Bohrungen und die Ausnehmungen als Sacklöcher ausgeführt und beschrieben.

[0034] Bei den nachfolgenden Beispielen besteht eine das Wandelement bildende Verbundglasscheibe aus einer gebäudeseitigen Glasscheibe 1, einer äußeren Glasscheibe 2 und einer die beiden Glasscheiben 1 und 2 miteinander verbindenden thermoplastischen Klebefolie 3, die vorzugsweise aus Polyvinylbutyral besteht. Eine der beiden Glasscheiben 1, 2 oder gegebenenfalls auch beide Glasscheiben können mit einer hier nicht dargestellten durchsichtigen oder auch undurchsichtigen Oberflächenbeschichtung, beispielsweise einer Wärmestrahlen reflektierenden Beschichtung, versehen sein. Die gebäudeseitige Glasscheibe 1 besteht vorzugsweise aus thermisch vergossenem Glas. Sie weist zylindrische Bohrungen 4 auf, die vor dem Vorspannprozess eingebbracht werden. Axial auf diese Bohrungen 4 möglichst genau ausgerichtet in die äußere Glasscheibe 2 Sacklöcher 5 eingebaut. Ihr Durchmesser ist um beispielsweise einige Millimeter größer als der Durchmesser der Bohrungen 4. Die thermoplastische Klebefolie 3 ist im Bereich der Bohrungen konzentrisch zu diesen kreisförmig ausgespart, wobei der Durchmesser dieser Aussparungen dem Durchmesser der Sacklöcher 5 entspricht. In Folge der unterschiedlichen Durchmesser der Sacklöcher 5 und der Bohrungen 4 bleibt also auf der zum Verbund weisenden Flächenseite der gebäudeseitigen Scheibe 1 eine Kreisringfläche frei. Insoweit weisen alle beschriebenen Ausführungsformen diese gleichen Merkmale auf, so dass bei der weiteren Beschreibung auf diese gemeinsamen Merkmale nicht mehr Bezug genommen wird.

[0035] Zur Vereinfachung ist die Unterkonstruktion, an die die Verbundscheiben befestigt werden, nicht dargestellt. Man kann für jeden einzelnen durch ein Befestigungselement gebildete Befestigungspunkt eine eigene Verbindung mit der Unterkonstruktion vorsehen. In einer anderen Ausführung können mehrere Befestigungselemente, die relativ nah beieinander in derselben oder auch in den Randbereichen von aneinanderstoßenden Verbundplatten angeordnet sind, mittels einer Platte oder sonstigen Konstruktion zu einer Gruppe zusammengefaßt und gemeinsam an der Unterkonstruktion befestigt werden.

[0036] Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist das Befestigungselement ein zylindrischer Bolzen 7, der aus der gebäudeseitigen Glasscheibe 1 herausragt und auf dem herausragenden Abschnitt mit einem Außengewinde 8 versehen ist. Dieses kann mit einer Unterkonstruktion in der einschlägig bekannten Weise verbunden werden. Das andere Ende des Bolzens 7 ist mit einer umlaufenden Einkerbung 9 versehen.

[0037] Zum Befestigen des Bolzens 7 in der Verbundglasscheibe wird bei liegender Anordnung der Verbundglasscheibe zunächst die gießfähige Füllmasse 10 durch die Bohrung 4 in das Sackloch 5 eingefüllt, und zwar in einer solchen Menge, dass das Sackloch 5 etwa ausgefüllt ist. Als gießfähige Füll- oder Vergußmasse hat sich beispielsweise das im Handel erhältliche Produkt „HILTI HIT HY 50“ bewährt. Dieses haftet nicht am Glas und verhält sich gegenüber der Klebefolie 3, mit der sie in Berührung kommt, neutral. Nach dem Aushärten bzw. Erstarren verhält sich die Füllmasse unelastisch.

[0038] Nach dem Einfüllen der Füllmasse 10 in das Sackloch 5 wird der Bolzen 7 in die Bohrung 4 eingeführt und um einige Millimeter in die Füllmasse 10 hinein gedrückt,

welche dabei auch in die Einkerbung 9 einfließt. Natürlich sind Entlüftungswege zum Auslassen der von der Füllmasse 10 beim Einsetzen des Bolzens 7 verdrängten Luft vorgesehen. Damit der Bolzen 7 zentrisch eingesetzt wird, ist auf seinem Schaft ein Zentrierring 11 angeordnet, dessen Außendurchmesser annähernd dem Innendurchmesser der Bohrung 4 entspricht. Auch dieser Zentrierring überträgt somit Lasten von der Scheibe 1 auf das Befestigungselement. Ferner ist auf dem Bolzen 7 eine – vorzugsweise mit einer Klebeschicht 12 versehene – Platte 13 als Tiefenanschlag angeordnet, deren Position durch eine Mutter 14 bestimmt wird und die über die Klebeschicht 12 mit der Glasscheibe 1 verklebt wird. An Stelle der Klebeschicht könnte auch eine nicht haftende elastische Zwischenlage verwendet werden. Die Eindringtiefe des Bolzens 7 wird in vorteilhafter Weise durch Verstellen der Platte 13 längs der Bolzenachse mittels der Mutter 14 vorgegeben.

[0039] In einer nicht gezeigten Variante könnten der Bolzen und die Platte auch einstückig ausgeführt werden, um so eine eindeutige Eindringtiefe des Bolzens in die Verbundplatte und in die Füllmasse vorzugeben. Dies setzt allerdings eine hohe Maßhaltigkeit bei der verfügbaren Tiefe der Ausnehmung voraus.

[0040] Nach dem Aushärten der Füllmasse 10 stützt diese sich auf der die Bohrung 4 innerhalb des Verbundes umgebenden Kreisringfläche 15 auf der Glasscheibe 1 ab, so dass die im eingebauten Zustand auf die Verbundglasplatte einwirkenden Sogkräfte hierdurch – und ggf. durch die Verklebung mit der Platte 13 – abgetragen und über die Füllmasse 10 bzw. die Mutter 14 in den Bolzen 7 und die diesen haltende Unterkonstruktion eingeleitet werden.

[0041] Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist der Bolzen 16 mit einer durchgehenden axialen Bohrung 17 versehen. Außerdem ist in dem Sackloch 5 eine Kappe 18, beispielsweise aus verchromtem Messing, angeordnet, die sich eng an die Wandung des Sacklochs 5 anlegt. Durch die Kappe 18 sind der Bolzen 16 und die Füllmasse 10 nach außen hin verdeckt. In dieser Ausführung wird bei der Montage zunächst der mit der Platte 13 versehene Bolzen 16 in die Bohrung 4 bis in die gewünschte Endposition eingeführt. Darin wird der Bolzen 16 nebst der Platte 13 mit Hilfe der Klebeschicht 12 oder in geeigneter anderer Weise mit definierter Eindringtiefe fixiert. Sodann wird die gießfähige Füllmasse 10 durch die Bohrung 17 hindurch in den Hohlraum zwischen dem Bolzen 16, der Kappe 18 und der Lochlaibung der Bohrung 4 eingefüllt und füllt diesen vollständig auch im Bereich der Bohrung 4 aus. Die Füllmasse wird bei Bedarf auch unter Druck eingespritzt. Natürlich sind wiederum Entlüftungswege entlang dem Ringspalt zwischen dem Bolzen 16 und der Mantelfläche der Bohrung 4 und durch die Klebeschicht 12 und/ oder die Platte 13 hindurch vorgesehen. Nach dem Aushärten der Füllmasse 10 ist das Wandelement für die Montage an der Unterkonstruktion einsatzbereit, wobei wieder das Außengewinde des Bolzen 16 mit dieser zu verbinden ist.

[0042] Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform der erfundsgemäßen Befestigungsanordnung ist bezüglich der Anordnung des Bolzens 20 mit dem anhand der Fig. 1 beschriebenen Beispiel vergleichbar. In diesem Fall ist in dem Sackloch 5 jedoch wiederum eine Kappe 18 angeordnet. Der Bolzen 20 ist einerseits zum Zweck der Positionierung der Platte 13 mit Hilfe der Mutter 14 mit einem Außengewinde 8, und andererseits zur Befestigung des Wandelements an der Unterkonstruktion mit einem Innengewinde 21 versehen.

[0043] Die in der Fig. 4 dargestellte weitere Ausführungsform umfaßt einen Befestigungsbolzen 23, der wiederum in seinem über die gebäudeseitige Glasscheibe überstehenden

Abschnitt sowohl mit einem Außengewinde 8 zur Positionierung der Platte 13, als auch mit einem Innengewinde 21 zum Einsetzen eines weiteren, nicht gezeigten Schraubbolzens zur Befestigung des Wandelements an der Unterkonstruktion versehen ist. Darüber hinaus ist der Bolzen 23 in seinem in die Verbundglasscheibe hinein ragenden Abschnitt mit einer durchgehenden axialen Bohrung 24 versehen. Diese dient wiederum zum Einfüllen der Füllmasse 10 in der gleichen Weise, wie es bei dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel beschrieben wurde. Anstelle einer Kappe 1 ist in diesem Fall nur auf dem Boden des Sackloches 5 eine Scheibe 25 angeordnet, die den gleichen Zweck erfüllt wie die Kappe 18 bei den vorangehend beschriebenen Beispielen. Die Füllmasse könnte auch mittels einer opaken Beschichtung des Bodens, ggf. auch der Innenwände des Sackloches 5 an Stelle der Kappe 18 oder Scheibe 25 optisch verdeckt werden.

[0044] Eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Befestigungsanordnung ist in der Fig. 5 dargestellt. Hier ist das Befestigungselement 27 ein holzähnlicher Körper mit einem Innengewinde 28. In seinem in das Sackloch 5 bzw. in die Metallplatte 18 hinein ragenden Abschnitt ist das Befestigungselement 27 wiederum mit einer Einkerbung 9 zur Verankerung in der Füllmasse 10 versehen. Die äußere Stirnfläche des Befestigungselementes 27 schließt mit einer Oberfläche 29 der Glasscheibe 1 flächengleich ab. Das Einfüllen des Befestigungselementes 27 in die Verbundglasscheibe und die Füllung mit der Füllmasse erfolgen in der bereits beschriebenen Weise. Dabei kann die Positionierung und Zentrierung des Befestigungselementes während des Einfüllens und Aushärtens der Füllmasse 10 dadurch erleichtert werden, dass in das Innengewinde 28 vorübergehend eine Haltevorrichtung eingeschraubt wird, die sich auf der Oberfläche der Glasscheibe 1 abstützt und die nach dem Aushärteten der Füllmasse 10 wieder entfernt wird.

[0045] Es sei abschließend angemerkt, dass sich bei Verwendung von länglichen Öffnungen, Ausnehmungen und Befestigungselementen in seitlicher Schnittansicht der Befestigungsanordnung keine Unterschiede zu den hier beschriebenen Darstellungen ergeben würden.

#### Patentsansprüche

1. Befestigungsanordnung für ein Wandelement aus einer Verbundplatte, insbesondere einer Verbundglasscheibe, deren gebäudeseitige Scheibe durchgehende Öffnungen aufweist, mit in diesen Öffnungen angeordneten Befestigungselementen, die sich gegen die zum Verbund hin gewandte Rückseite der gebäudeseitigen Scheibe abstützen, dadurch gekennzeichnet, dass die aufenseitige Scheibe (2) mit auf die Öffnungen (4) in der gebäudeseitigen Scheibe (1) axial ausgerichtet, zu diesen hin offenen Ausnehmungen (5) versehen ist, dass die Endabschnitte der Befestigungselemente (7, 16, 20, 23, 27) in die Ausnehmungen (5) hinein ragen, und dass jeweils wenigstens der zwischen der Wandung der Ausnehmung (5) und dem Endabschnitt des Befestigungselementes (7, 16, 20, 23, 27) gebildete Hohlräum mit einer ausgehärteten Füllmasse (10) aufgefüllt ist.

2. Befestigungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die eine größere lichte Weite als die Öffnungen (4) aufweisenden Ausnehmungen (5) vollständig bis zu einer dem Boden der Ausnehmung (5) innerhalb des Verbundes gegenüber liegenden Fläche (15) mit der Füllmasse (10) gefüllt sind, welche Fläche auf der im Verbund liegenden Oberfläche der gebäudeseitigen Scheibe (1) selbst oder als Hinter-

schnitt innerhalb der Ausnehmung gebildet ist.

3. Befestigungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung, die Ausnehmung und das Befestigungselement länglich mit aufeinander abgestimmten Längen ausgeführt sind.

4. Befestigungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung eine runde Bohrung (4) und die Ausnehmung ein zylindrisches Sackloch (5) mit größerem Durchmesser als die Bohrung ist, und dass der Hohlräum zwischen der Wandung des Sackloches (5) und dem Endabschnitt des Befestigungselementes (7, 16, 20, 23, 27) bis zu einer dem Sackloch (5) gegenüber liegenden Kreisringfläche (15) auf der gebäudeseitigen Scheibe (1) mit der Füllmasse (10) gefüllt ist.

5. Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einen Hohlräum zwischen der Mantelfläche der die gebäudeseitige Scheibe (1) durchdringenden Öffnung (4) und dem Befestigungselement (7, 16, 20, 23, 27) ein Stützelement (Zentrierring 11) zum Ausrichten des Befestigungselementes innerhalb der Öffnung vorgesehen ist.

6. Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auch ein Hohlräum zwischen der Mantelfläche der die gebäudeseitige Scheibe (1) durchdringenden Öffnung (4) und dem Befestigungselement (7, 16, 20, 23, 27) wenigstens teilweise mit der ausgehärteten Füllmasse (10) gefüllt ist.

7. Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Endabschnitt des Befestigungselementes (7, 16, 20, 23, 27) mit der Füllmasse (10) in axialer Richtung dauerhaft, insbesondere formschlüssig, verbunden ist.

8. Befestigungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Endabschnitt des Befestigungselementes (7, 16, 20, 23, 27) auf seiner Umfangsfläche zur Verankerung mit der Füllmasse (10) mit einer oder mehreren Einkerbungen (9) versehen ist.

9. Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (16, 23) eine durchgehende axiale Bohrung (17, 24) aufweist.

10. Befestigungsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Endabschnitt des Befestigungselementes mindestens eine mit der axialen Bohrung kommunizierende radiale Öffnung vorgesehen ist.

11. Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (7, 16, 20, 23) ein über die gebäudeseitige Glasscheibe (1) überstehender, mit einem Außengewinde (8) versehener Bolzen ist.

12. Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (20, 23) ein über die gebäudeseitige Glasscheibe (1) überstehender, mit einem Innengewinde (21) versehener Bolzen ist.

13. Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils ein mit dem Befestigungselement (7, 16, 20, 23) verbundener Tiefenanschlag, insbesondere eine dieses umgebende Platte (13), vorgesehen ist, welcher auf der gebäudeseitigen Oberfläche der Verbundplatte zur Anlage kommt.

14. Befestigungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (13) zum Vorgehen der Eindringtiefe des Befestigungselementes (7, 16, 20, 23) verstellbar (Mutter 14) mit diesem verbunden

ist.

15. Befestigungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte zum festen Vorgeben der Eindringtiefe des Befestigungselementes fest mit diesem verbunden, insbesondere einstckig mit diesem ausgeführt ist. 5

16. Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (13) mit der ihr zugewandten Oberfläche der Verbundplatte verklebt ist. 10

17. Befestigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (27) mit einem Innengewinde (28) versehen ist und etwa flächenbündig mit der Oberfläche (29) der gebäudesitzigen Glasscheibe (1) endet. 15

18. Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den Ausnehmungen (5) der außenseitigen Scheibe jeweils eine zumindest deren Boden bedeckende Abdeckung (18, 25) aus undurchsichtigem Material angeordnet ist. 20

19. Befestigungsanordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckungen durch eine opake Beschichtung des Bodens, ggf. auch der Wände der Ausnehmung gebildet sind. 25

20. Befestigungsanordnung nach Anspruch 18 oder 25 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckungen durch eingesetzte Kappen (18) oder Scheiben (25) gebildet sind.

21. Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllmasse (10) eine an Glas nicht haftende, nicht elastische Füllmasse ist. 30

22. Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine die beiden Scheiben (1, 2) der Verbundplatte miteinander verbindende Klebeschicht (3) im Bereich der Befestigungselemente (7, 16, 20, 23, 27) mit Löchern versehen ist, deren lichte Weite mindestens der Weite der die gebäudesitzige Scheibe (1) durchdringenden Öffnungen (4) entspricht. 40

23. Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine die beiden Scheiben (1, 2) der Verbundplatte miteinander verbindende Klebeschicht (3) im Bereich der Befestigungselemente (7, 16, 20, 23, 27) mit Löchern versehen ist, deren lichte Weite der Weite der Ausnehmungen (5) in der außenseitigen Glasscheibe (2) entspricht. 45

24. Wandelement aus einer Verbund Scheibe, insbesondere einer aus mindestens zwei Glasscheiben bestehenden Verbundglasscheibe, dadurch gekennzeichnet, dass es mit wenigstens einer Befestigungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche versehen ist. 50

25. Wandelement nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der die Verbund Scheibe bildenden Scheiben eine vorgespannte Glasscheibe ist. 55

26. Wandelement nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der die Verbund Scheibe bildenden Glasscheiben (1, 2) mit einer Oberflächenbeschichtung versehen ist. 60

27. Wandelement oder Gruppe von Wandelementen nach einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere eng benachbart in einem oder mehreren aneinander stoßenden Wandelementen angeordnete Befestigungselemente mittels eines Verbindungsglieds zu einer Gruppe zusammengefaßt sind, 65 welche gemeinsam an einer Unterkonstruktion befe-

stigt ist.

Hierzu 2 Scite(n) Zeichnungen

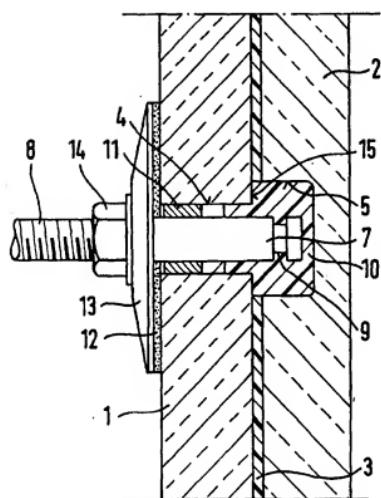


FIG.1

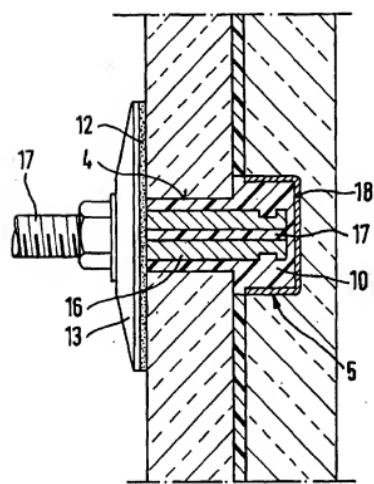


FIG.2

